Aus der Universitätskinderklinik in Halle (Saale)
Direktor: Prof. Dr. F. Goebel

Über die Eignung gesäuerter Milch zur Ernährung des Säuglings.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG
DER DOKTORWÜRDE EINER
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER VEREINIGTEN FRIEDRICHS-UNIVERSITÄT
HALLE-WITTENBERG

vorgelegt von
HANS ROHDE
aus Wilhelmshaven.

Buchdruckerei A. Brünnler, Hamburg 5, Schmilinskystr. 6, Fernruf 24 26 21

Referent:
Prof. Dr. F. Goebel

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben
Eltern in Dankbarkeit
gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544704_0141

Das Problem, Säuglinge mit sauren Nahrungsgemischen zu ernähren, dem man sich in den letzten Jahren mit immer größerem Interesse zugewandt hat, steht in enger Verbindung mit dem Bestreben, ein ideales künstliches Nahrungsgemisch für den gesunden und kranken Säugling zu finden. Das Urbild der sauren Säuglingsnahrung ist die Buttermilch, und die neueren sauren Gemische stehen in enger Beziehung zur Buttermilch und den Fragen, die sich an ihre therapeutische Wirkungsweise knüpfen.

In seiner Veröffentlichung, in der eine saure Milch als Säuglingsnahrung in Deutschland zum ersten Mal empfohlen wird, erwähnt Texeira de Mattos, daß die ersten Versuche, Säuglinge mit saurer Milch zu ernähren bis ins 18. Jahrhundert zurückgehen.

1770 wird die Buttermilch erstmalig als Säuglingsnahrung erwähnt und 1793 hat Nil Rosen de Rosenstein Buttermilch als Nahrung bei Dyspepsien gegeben. 1865 ist nochmals ein Versuch von Ballot genannt, aber erst um die Jahrhundertwende kam es zu einer weiteren Verbreitung und es erschienen dann auch sehr bald eine große Zahl von Arbeiten, die sich mit einer klinischen und experimentellen Nachprüfung beschäftigten.

Der Anstoß ging von der Arbeit Texeiros de Mattos im Jahre 1902 aus, der an Hand von Krankengeschichten den guten Erfolg der neuen Nahrung darlegte. Er sah damals in der sauren Reaktion und in dem verminderten Salzsäurebindungsvermögen, die der Nahrung im Magen zukam, die Erklärung für ihre Wirksamkeit.

Der andere holländische Autor, der sich um die Einführung der Buttermilch verdient gemacht hatte, war de Jager (cit. nach Caro), der schon vorher 1898, bei der Behandlung der Dyspepsien der Säuglinge mit Buttermilch von seinen therapeutischen Erfolgen berichtete und die Umgestaltung der Darmflora für wesentlich für den therapeutischen Effekt hielt.

Die Probleme, die damals auftauchten, sind für die Beurteilung aller sauren Säuglingsnahrungen von grundlegender Bedeutung.

Von den Arbeiten der ersten Jahre, die sich immer wieder mit der Anwendung und Wirkungsweise der Buttermilch beschäftigen, sind besonders die von Moll und Rommel zu erwähnen. In größerer Anzahl erschienen dann in und kurz nach dem Kriege Veröffentlichungen von Blühdorn, Ohta, Stolte, von Bossert und Leichtentritt. 1925 bringen Schiff und Mosse ihre Monographie über „Saure Milchmischungen in der in der Ernährungstherapie des Säuglings". Stoffwechseluntersuchungen sind in neuerer Zeit besonders in der Göttinger Klinik gemacht, vor allem soweit sie die durch reinen Milchsäurezusatz gesäuerte Vollmilch betreffen.

Bei allen diesen Arbeiten sind die chemischen und chemisch-physikalischen Veränderungen, die die Milch sowohl bei der Säurung als auch durch die Zusätze erleidet, eingehend studiert und ebenso wie der spezifische Bakteriengehalt und der spezifisch höhere Gehalt an Milchsäure zur Erklärung herangezogen.

Rommel, der schon 1903 diese Umwandlung eingehend studiert hat, hält die Milchsäure selbst für den bedeutungsvollsten Bestandteil, weil sie abnorme Gärungen verhüte und das Kasein vor Fäulnis schütze. Die anderen Faktoren, die von ihm herausgestellt werden, sind die feine Verteilung des Kaseins, die Fettarmut und die Verhinderung der Labfällung.

Die wichtigste Tatsache lag in der Erkenntnis, daß es sich um eine Nahrung mit einem starken antidyspeptischen Faktor handelte und es finden sich auch hier die Parallelen zu den neueren sauren Nahrungsgemischen.

Neben Rommel, später Blühdorn und Ohta, sah besonders Leichtentritt eine in der Acidität bedingte bactericide Wirkung. Der erhöhte Eiweißgehalt wurde besonders von Finkelstein einer genauen Untersuchung unterzogen und in ihm ein wirksames Prinzip erkannt, wobei er gleichzeitig auf den Salzreichtum und die feinere Verteilung des Kaseins hinwies und dem Kohlehydratreichtum des fertigen Nahrungsgemisches eine besondere Beachtung schenkte. Auf die Wichtigkeit der Zusätze — des Kohlehydrats — wies auch Czerny hin, der feststellte, daß zur Verträglichkeit der Buttermilch ein Kohlehydratzusatz gehört. Umgekehrt, beziehungsweise in Fortentwicklung dieses Gedankens, können wie in der Kleinschmidtschen sauren Einbrenne, in der Buttermilch mit ihrer sauren Grundlage große Mengen Kohlehydrat ohne Schaden gegeben werden.

Einen neuen Gedanken trug Moll hinein, der 1905 an Säuglinge mit Carbonat alkalisierte Buttermilch verabfolgte und dabei über gleichgute Erfolge berichten konnte, wie sie bis dahin nur bei Milch mit saurer Reaktion bekannt waren. Er legte dar, daß die saure Reaktion als solche nicht verantwortlich gemacht werden konnte. Dagegen finden wir bei ihm wieder die Betonung der feinflockigen Gerinnung und den Hinweis auf die relative Fettarmut.

So gehen die sauren Nahrungsgemische Finkelsteins ebenso wie die Buttermilch-Buttermehlnahrung und die Adamsche Diätmilch, die ja auch eine alkalisierte Sauermilch ist, auf die Fortentwicklung der Gedanken zurück, die durch die Einführung der Buttermilch in die Therapie der Ernährungsstörungen des Säuglings aufgeworfen wurden.

Die Säure selbst — die Milchsäure — fand erst später wieder besondere und erhöhte Beachtung, vor allem dadurch, daß man die Hoffnung gewann, durch eine künstlich durch Milchsäurezusatz gesäuerte Vollmilch eine Nahrung zu schaffen, die sowohl für den gesunden als auch für den kranken, für den ganz jungen wie auch für den älteren Säugling geeignet sei.

Hayem (cit. nach Klotz) hat die in der Buttermilch als wirksam angesehene Milchsäure als reine Säure therapeutisch beim sogenannten Brechdurchfall verwandt und gute Erfolge gesehen. Er gab Mengen von 15,0 bis 20,0 g. Auch Czerny-Keller haben die Milchsäure als solche angewandt (in 2% Lösung teelöffelweise). Dadurch angeregt hat Klotz 1909 die Wirkungsweise des reinen Säurezusatzes zur Milch einer genaueren Betrachtung unterzogen. Er hat den Mineral- und Stickstoffstoffwechsel bei Milchsäuregaben untersucht und eine Tendenz zur besseren Resorption der Aschenbestandteile sowohl als auch des Stickstoffs gefunden, eine Tatsache, die auch von den späteren Untersuchungen über Milchsäuremilch von Schiff und Mosse bestätigt wird. Wichtig ist an seinen Ergebnissen, daß er an eine Stoffwechselbeeinflußung durch die Milchsäure glaubt und dabei gleichzeitig darauf hinweist, „daß die Milchsäure kein indifferentes Mittel darstellt, daß selbst durch geringfügige Dosen gegebenenfalls schon tiefgreifende Stoffwechselbeeinträchtigungen bewirkt werden können."

Dabei berichtet er gleichzeitig über Versuche von Neucki und Siebener, die einem Säugling 80,0 g Milchsaures Natron per os gaben, aber keinen Übertritt in den Harn nachweisen konnten.

Es muß dabei allerdings betont werden, daß sich jene Bemerkung von Klotz auf einen Stoffwechselversuch stützt, der bei einem Kinde gemacht wurde, das mit neun Monaten 4280 g wog und bei 1,5 g Milchsäure optimal gedieh, auf 8,0 g Milchsäure aber mit Abnahme und negativer Stoffwechselbilanz reagierte. Die Folgerungen, die damals aus den Stoffwechselversuchen gezogen wurden, formulierte Klotz so: „Die gesamte Versuchsreihe beweist, daß beim Magen- und Darmgesunden Kinde kleine Dosen Milchsäure geeignet sind, den Stoffumsatz im günstigen Sinne zu beeinflussen." Die Ernährung während der Versuche erfolgte mit mit Kohlehydraten angereicherter Halbmilch und es entsprachen die in der zweiten Versuchsperiode zugesetzten Milchsäuremengen ungefähr den später von Marriott für seine Milchsäurevollmilch angegebenen Dosen.

Auch für Buttermilch und Milchsäuremagermilch gibt Klotz den gleichen Einfluß auf den Stoffwechsel an.

Dieselbe, den Stoffwechsel begünstigende Wirkung, bestätigt auch Graham Lusk (nach Schiff-Mosse), der bei Milchsäuregaben den Stoffwechsel gesteigert fand.

Den Wachstum beschleunigenden und Ansatz steigernden Effekt der Milchsäure hat Vollmer in Rattenversuchen bestätigt gefunden. Bei den Ratten, denen er Milchsäure per os zugeführt hat, fand sich dabei ein Parallelismus zwischen dem Gehalt des Blutes an Milchsäure und der Wachstumsgeschwindigkeit. So hat ja auch Pfaundler die Milchsäure als Wachstumsstoff bezeichnet.

Den antidyspeptischen Faktor haben auch Kestner und Schaps, besonders bei akuten Störungen, ausgenutzt, die bei Durchfällen Milchsäure peproral gegeben haben.

Ehe man nun dazu kam, die durch den Zusatz reiner Milchsäure gesäuerte Milch als Säuglingsnahrung zu verwenden, hat man noch lange spontan, oder durch Bakterienzusatz gesäuerte Milch in der Therapie der Säuglingserkrankungen gebraucht.

Von den deutschen Autoren sind Klotz, Hamburger Rietschel besonders zu erwähnen, die über Ernährungserfolge bei spontan gesäuerter Milch zu berichten wußten. Besonders Rietschel wies dabei auf die Unschädlichkeit der natürlich gesäuerten Milch hin.

In der ausländischen Literatur spielt die kulturell gesäuerte Milch eine große Rolle. Veeder, Sherman und Eggston und Norman gehen von durch Bacillus acidophilus gesäuerter Milch

aus, die mit einem großen Kohlehydratzusatz vermischt zur Verwendung kommt. Während Shaw eine Vollmilch sich selber überläßt, schreiben Sherman und Eggston und Norman vor, daß die Milch zuerst gekocht und alsdann mit den Kulturen beimpft wird. Und zwar beimpft Sherman bei 85° Fahrenheit (ca 29,5° Celsius) mit Kulturen des Bacillus bulgaricus, während von Eggston und Norman Acidophilus-Tabletten als zweckmäßig bezeichnet sind.

Über diese Yoghurtmilchen bei Ernährungstörungen und als Säuglingsnahrung ist weiter von Lembke und Wateff von Erfolgen berichtet, während Klotz Yoghurtmilch für untauglich für die Behandlung der Ernährungsstörungen des Säuglings hält.

Auf den Vorteil, daß die pasteurisierte und dann gesäuerte Milch keine pathologischen Keime mehr enthält, eine Eigenschaft, die der Buttermilch nicht zukommt, ist mehrfach hingewiesen. Der Bazillus acidophilus verdrängt pyogene, proteolytische und andere Keime, die für die Entstehung von Toxämien angeschuldigt sind. Bei Acidophilus-Milch sind dann im Stuhl fast 70% der Keime im Stuhlbild acidophile Keime (Eggston und Norman).

Späterhin schenkt auch Hainis dem Stuhlbild der Reaktion im Magen-Darmkanal seine Aufmerksamkeit. Er verwendet eine schwach saure Magermilch, der als Kohlehydrat 4% Zucker und 1½% Mehl zugesetzt sind, und die ein optimales Milieu für die Darmflora abgeben soll.

Die vielen Rezepte, die angegeben sind, weisen allein schon darauf hin, wie schwierig es ist, auf diesem Wege eine einwandfreie Sauermilch herzustellen. Der verschiedenen Qualität der Kulturen sollen die Tabletten abhelfen, die andere Schwierigkeit, den verschiedenen Säuregrad, suchte man durch Alkalizusatz auszugleichen. Bei allen diesen Versuchen, ein besonders verträgliches Nahrungsgemisch zu finden, waren immer wieder große Manipulationen nötig, und es ist bei den meisten der angegebenen Sauermilchen nicht möglich, sie in stets gleichbleibender Beschaffenheit zu erzeugen; vor allem aber waren bei der Herstellung im Haushalte die Schwierigkeiten noch größer. Auch sind alle diese Rezepte noch nicht auf einen Nenner zu bringen. Einmal handelt es sich um Vollmilch mit ihrem Gesamtgehalt an Eiweiß, Fett und Salzen, dann wieder ist Halb- oder Magermilch das Ausgangsmaterial, das mehr oder weniger stark durch weitere Kohlehydratzusätze verändert ist. Auch im Fettgehalt bestehen,

selbst wenn man von der Buttermilch absieht, weitgehende Unterschiede. Es hatte aber doch ein Teil dieser Sauermilchen neben der Buttermilch Eingang in die Ernährungstherapie der Säuglingserkrankungen gefunden, bei der Dyspepsiebehandlung, zur Zwiemilchernährung und zur Aufzucht der Dystrophiker.

Einen neuen Gedanken und Richtung gebend wirkte die prinzipielle Verwendung von Vollmilch bei der künstlich eine Säurung durch Milchsäure hervorgerufen wurde, wie sie McKim Marriott mit Davidsohn angegeben hat.

So wurde die Erkenntnis geschaffen, daß Vollmilch, wenn sie eben in dem milchsauren Milieu gereicht wird nicht nur von den jüngsten Säuglingen gut vertragen wird, sondern daß diese so gut gedeihen, als verabreiche man ihnen Frauenmilch und man hat damit das Indikationsgebiet dieser Sauermilch auch auf Frühgeburten und auf die Ernährung jüngster gesunder Säuglinge ausgedehnt.

Gleichzeitig aber wurde erkannt, daß das antidyspeptische Prinzip nicht an die mit Milchsäure gesäuerte Milch gebunden war, vielmehr andern Säuren auch zukam, also vom Anion unabhängig ist. So entstanden eine Zitronensaft- und Zitronensäuremilch, eine Orangensaftmilch, eine Essigsäure- und Magensaftmilch, endlich die Salzsäuremilch, wie sie in der Therapie der Tetanie verwandt wird. Dieser Sauermilch ist eine Sonderstellung einzuräumen.

Bei ihr handelt es sich auch um ein saures Nahrungsgemisch und es kommt ihr als solcher ein großes Indikationsgebiet zu; sie hat auch den antidyspeptischen Faktor, die Säure und die dadurch bedingte Flockung des Kaseins. Sie unterscheidet sich aber von den anderen Sauermilchen dadurch, daß es sich um eine anorganische Säure handelt. Die Untersuchungen von Scheer und seinen Mitarbeitern, Müller und Salomon, weisen sowohl die allgemein auch für andere künstlich gesäuerte Milch, als auch die speziell für Salzsäuremilch gültigen Eigenschaften auf, also soweit sie der Säurung als solcher und dann der Salzsäure im besonderen zukommen.

Sie beschreiben die feinflockige Verteilung des Kaseins in der Säuremilch und weisen auf die dadurch bedingten besseren Angriffsmöglichkeiten für das Pepsin hin. Durch die vorherige Säurung kommt es weiter zu einer Entlastung der Magensaftsekretion, doch weisen sie auch darauf hin, daß die Säurung

wohl antibacteriell wirkt, es aber im Magen zu keiner Sterilisation kommen kann. Wenn so auch in der Magenverdauung andere Verhältnisse geschaffen sind, so ist dieses nicht das Wesentliche der sauren Milch, sondern nur ein Teil ihrer Wirkungsweise. Spezifisch ist der Einfluß der Salzsäuremilch auf den Phosphat- und Calciumspiegel. Die Änderung des Quotienten Calcium durch Phosphor, die Senkung des Phosphatspiegels und die Zunahme des Calciumgehalts des Serums, gehen zusammen mit einer verstärkten Diurese und Säureausscheidung im Urin, eine Erscheinung, die sich bei mit Milchsäure versetzter Milch nicht findet (Flood). So ist Salzsäuremilch auch nicht unbegrenzt über lange Zeiträume verwendbar und Duken und Bermuth haben darauf hingewiesen, daß bei Salzsäuremilch im Urin nach einiger Zeit Zylinder auftreten.

Die Säurung der Salzsäuremilch erfolgt durch einen Zusatz $^{n}/10$ HCl und zwar verwandte Scheer zuerst 260 ccm, später 400 ccm $^{n}/10$ HCl auf einen l fertige Milchmischung, der Kohlehydratzusatz betrug anfangs 4%, später 5% Zucker.

Faber verwendet seine Salzsäuremilch (250 ccm HCl $^{n}/10$ und 750 ccm Milch) bei Kindern über 6 Wochen und betont, daß der Säurezusatz das Bakterienwachstum in dem fertigen Gemisch unterdrücke; Durchfälle lassen sich hiermit bekämpfen, weil es zur Bildung von Kalkseifenstühlen kommt.

Die Einführung der durch Milchsäurezusatz gesäuerten Vollmilch geht auf die Arbeiten von Mc Kim Marriott und, die im Anschluß daran in Amerika gemachten Erfahrungen zurück. Teilweise und zunächst nur als Heilnahrung verwandt, wurde sie bald zur Zwiemilchernährung und als Standardnahrung für den künstlich ernährten gesunden Säugling, ja selbst zur Frühgeburtenaufzucht empfohlen.

Wenn die weitere Verbreitung der Anwendung von Milchsäurevollmilch auf Marriott zurückgeht, so muß an dieser Stelle von einer Arbeit berichtet werden, in der schon früher Milchsäure zum Zweck der Säurung der Milch zugesetzt wurde, einer Arbeit also, die damit den Zusammenhang zu den oben erwähnten Arbeiten, in denen therapeutisch Milchsäure in der Säuglingsernährung gegeben wurde, herstellt: Gaing hat 1921 eine neue Kindernahrung auf Grund überfetteter saurer Milch angegeben. Er benutzte eine

Mischung, die sich aus sieben Teilen 3% Milch und drei Teilen 12% Sahne zusammensetzte und mit durch Milchsäure angesäuerter Milch sauer gemacht wurde. Von ihm wird besonders der Fettreichtum im säuren Milieu neben der feinen Verteilung des Kaseins hervorgehoben.

Schon in ihrer ersten Veröffentlichung 1923 haben Marriott und Davidsohn wichtige Unterschiede hervorgehoben, die sowohl zwischen der Milchsäurevollmilch und den gewöhnlichen Kuhmilchverdünnungen, als auch der Frauenmilch bestehen. Gewöhnliche Kuhmilchverdünnung binde im Magen in größerer Menge Salzsäure als Frauenmilch und auch Milchsäurevollmilch es machen, welches bei letzterer auf Pufferung der Kuhmilch durch den Säurezusatz zurückzuführen sei. So seien auch die Aciditätsverhältnisse im Magen bei Milchsäurevollmilch im Vergleich mit der gewöhnlichen Kuhmilch zu Gunsten der ersten verschoben. Bei Brustmilch ist auf der Höhe der Verdauung das p_H 3,5, bei Kuhmilch etwa p_H 5,1 und sind die Werte bei Sauermilch dem Werte bei Brustmilch angenähert Wenn auch die durch den Säurezusatz bedingte Flockung nichts neues war, so glaubte Marriott daß es zu einer Denaturierung der Milchproteine kommt; es wird der Vorgang der Säurung als Vorverdauung bezeichnet. Die günstige Wirkung auf den Eiweiß-, Fett- und Kohlehydratstoffwechsel ist schon früher für die Milchsäure nachgewiesen (Klotz), ebenso wie auch eine Veränderung der Darmflora angenommen war.

Bei der von Marriott anfangs verwandten Milchsäurevollmilch gab er 8 ccm offizinelle Milchsäure auf einen Liter Vollmilch, welche vor dem Hinzusetzen gekocht und direkt tief gekühlt wurde, als Kohlehydratzusatz wurden 10% Cornsyrup hinzugetan. Der Säuregrad dieser Milch betrug p_H 4,0. Später verwandte er das gleiche Rezept mit nur 6 ccm offizineller Milchsäure, auch wies er auf weitere Zusätze hin, die den Vitaminbedarf decken sollten: Tomatensaft, Orangensaft und im Winter Lebertran.

Die ganze komplexe Frage der Milchsäurevollmilch haben vor allen Dingen Schiff mit Mosse studiert. Schiff und Mosse konnten feststellen, daß die sekretorische Leistung des Magens bei der Verabreichung von Milchsäurevollmilch nicht geringer ist. Wohl glauben sie, daß die Magenacidität so verschoben ist, daß das Bacterium coli nicht wachsen kann. Es kommt hingegen zu einer Verkürzung der Magenverweildauer der

Milch und die schon von Klotz für die Milchsäure behauptete Verbesserung des N-Stoffwechsels, findet eine Stütze in soweit, als von ihnen nachgewiesen wurde, daß die Menge des koagulierbaren Stickstoffs im Magen ansteigt, wodurch die Resorptionsverhältnisse gebessert werden.

Es war weiterhin behauptet worden, daß die Sauermilch ihre saure Reaktion bis ins Duodenum beibehält und dort einen Einfluß auf die endogene Besiedlung mit Bacterium coli gewinnen kann. Bei der Untersuchung des Duodenalinhalts von Fistelhunden, die mit sauren Milchmischungen gefüttert wurden, stellten Schiff und Gottstein wohl einen Unterschied in der Reaktion des Duodenalinhalts bei Kuhmilch- und bei Sauermilchfütterung fest; bei Kuhmitch deutlich saure Reaktion, bei Buttermilch, Eiweißmilch und Milchsäuremilch aber eine geringere Acidität, als die der Ausgangsnahrung. Auch die von Marriott behauptete Verbesserung der Pankreas-, Gallen- und Dünndarmsekretion mußte unbewiesen bleiben. Wenn sie so die chemischen und chemisch-physikalischen Veränderungen der Milchsäuremilch und die mit der Verdauung und Verwertung im Magendarmkanal zusammenhängenden Fragen studierten, so gewannen sie vor allem den Eindruck, daß neben den durch die Milchsäure geschaffenen Veränderungen, den anderen Zusätzen Beachtung zu schenken sei: Es bringen Schiff und Mosse die Erfolge Marriotts und anderer amerikanischer Autoren mit den von diesen verwendeten dextrinisierten Kohlehypraten zusammen: „Wir zweifeln nicht daran, daß die erwähnten starken Gewichtszunahmen bei den erwähnten Nahrungsgemischen (Marriott, Hainiss, Adam) mit der Qualität und Quantität der verabreichten Kohlehydrate und ihrer Reaktion in engster Verbindung stehen." „Wir vermuten, daß die günstigen Erfahrungen, die Marriott, wie auch andere amerikanische Pädiater, mit der Milchsäurevollmilch gemacht haben, zum großen Teil damit zusammenhängen, daß sie als Kohlehydrat Cornsyrup verwendeten". Die Talsache ist noch dadurch erwähnenswert, daß auch Weißenberg, der neben der Zitronensäurevollmilch, die Milchsäurevollmilch im großen Umfange erprobt hat, zur Verwendung dextrinisierter Mehle überging und bessere Resultate zu erzielen meinte, als bei Weizen- oder Maismehl.

Die ganze Frage der Säurevollmilch wird durch diese Erkenntnis nur komplexer und erfordern neue wirksame Faktoren eine Beachtung.

Mit dem spezifisch der Milchsäure zukommenden Effekt und dem beim Säugling bei Milchsäuregaben im Blute auftretenden Veränderungen der Milchsäurewerte hat sich in neuerer Zeit Schönfeld befaßt. Er fand zunächst, daß unabhängig von jeder Nahrung, Kinder im ersten Trimenon relativ hohe Milchsäurewerte im Blute haben. Er konnte nun feststellen, daß bei Säuglingen durch eine einmalige Milchsäuremilchmahlzeit eine Erhöhung der Blutmilchsäurewerte eintrat. Weiter ließ sich aus einer zehntägigen Versuchsreihe bei Milchsäuremilch eine Tendenz zur Erhöhung der Blutmilchsäurewerte ablesen, wogegen eine feste Beziehung zu den Blutzuckerwerten, vor allem aber zur Hämoglykolyse nicht zu finden war. Immerhin glaubt er gezeigt zu haben, „daß die perorale Zufuhr von Milchsäuremilch den intermediären Kohlehydratstoffwechsel des Säuglings beeinflußt".

Thoenes hat die Einwirkung saurer Milchmischungen auf die chemische Zusammensetzung des wachsenden Hundeorganismus untersucht, aber keine Ergebnisse gefunden, die irgendwelche Schlüsse erlauben. Auch die Stoffwechseluntersuchungen von Niermann und Winter, die die Retention des Stickstoffs bei Zitronensäure- und Salzsäurevollmilch betrachten, haben keine wesentlichen Abweichungen von der Norm feststellen können.

Auf den Erfahrungen von Marriott und Schiff und Mosse aufbauend, hat Ziesch nochmal eine Magensauermilch als Heilnahrung angegeben, die er an 150 darmkranken Säuglingen erprobt hat und deren Anwendung er je nach den weiteren Zusätzen bei akuten und chronischen Durchfallserkrankungen für indiziert hielt. Vor allem aber zur Zwiemilchernährung oder als saure Einbrenne soll sie besonders brauchbar sein und eben vor der Buttermilch den Vorteil des konstanten Säuregrades haben. Hergestellt wird sie aus abgerahmter Halbmilch, der 3% Mondamin und 0,4% offizinelle Milchsäure zugesetzt sind, dazu steigende Zuckerzusätze von 3% bis 5% und bis 8%.

Die Erfahrungen die Marriott von seiner Milchsäurevollmilch berichtet, sind anfangs besonders in Amerika nachgeprüft. Gleich zieht damit Frühgeburten auf, die gut gedeihen und Johnsen rühmt ihre Vorteile bei der künstlichen Ernährung Neugeborener, die Hohn und Webbs, Stephan und Walker,

und andere bestätigen. Blackham ging soweit, daß er eine Milchsäuretrockenmilch geschaffen hat. Bernheim-Karrer empfiehlt die Marriottsche Milch außer bei Dyspepsien, bei Dystrophikern und überall dort, wo man sonst andere konzentrierte Nahrungsgemische verwendet.

Mit besonderem Nachdruck hat außer Weißenberg, Lunz und anderen Autoren, Beumer auf die Verwendung der Säurevollmilch zur künstlichen Ernährung des gesunden und normal gedeihenden Säuglings hingewiesen. Vor allem Beumer stellt die Vorteile, die er in der Milchsäurevollmilch vor den üblichen verdünnten Milchmischungen sieht, scharf heraus. Die Mängel der gewöhnlichen Kuhmilchverdünung findet er in der Notwendigkeit, daß nur mit größeren Flüssigkeitsmengen der notwendige Kalorienbedarf zu decken ist, in der relativen Fettarmut im Vergleich zur Frauenmilch und er spricht weiter einem höheren Fettgehalt einen höheren Sättigungswert zu. Ein weiterer Nachteil der fettärmeren Kost sei die Tatsache, daß Fettansatz bei fettarmer Kost schwammig sei, dem Ansatz aber aus fettreicherer Kost eine höhere biologische Wertigkeit zukomme, worauf auch Rosenbaum hingewiesen hat, der sagte, daß höherer Fettgehalt einer Nahrung einen besseren Ansatz mache, und es ist von der Buttermilcheinbrenne bekannt, daß sie gute Adipositas, gute Hautfarbe und kräftigen Turgor macht. Erwähnt wird noch, wie eine Verdünnung der Milch einer Verminderung des Vitamin- und Salzgehaltes entspricht.

Die der Milchsäurevollmilch zukommenden Eigenschaften sind weit über den Rahmen einer antidyspeptischen Nahrung sowohl als auch einer konzentrierten Nahrung erweitert, und sie wurde als ideale Normal- und Dauernahrung für den künstlich zu ernährenden Säugling sowohl für die häusliche als auch die Anstaltspflege angegeben.

Befürchtungen, daß infolge des hohen Kaloriengehalts der Milchsäurevollmilch der Flüssigkeitsbedarf der Kinder notleiden könnte, werden dabei abgelehnt, weil man ja jederzeit Tee hinzufüttern könne. Auch wird die Möglichkeit hervorgehoben, weit über den notwendigen Bedarf hinausgehehende Kalorienmengen zu verabreichen, da auch die Toleranz hierfür ganz besonders groß sei. Daß der Flüssigkeitsgehalt einer Nahrung besonders im Säuglingsalter zu beachten ist, zeigt in einer Arbeit Bosch, der den Einfluß der Nahrung auf den Wasserhaushalt und die

Wasserausscheidung untersucht hat. Er betont die Anpassungsfähigkeit des Organismus in seiner Wasserbilanz an eine neue Kostform, wodurch der Körper befähigt wird, sich in wenigen Tagen auf eine verminderte Flüssigkeitsmenge einzustellen. Er spricht von Betriebswasser, welches dem Stoffaustausch im Körper dient.

Eine Säurevollmilch, die im engen Zusammenhang und in direkter Beziehung zur Milchsäurevollmilch von Marriott steht und hier erwähnt werden muß, ist die von Weißenberg angegebene Zitronensäurevollmilch. Ausgehend von der Tatsache, daß in der Frauenmilch, wie auch in der Kuhmilch, immer ein kleiner Prozentsatz von Zitronensäure vorhanden ist (Kieferle, Jerlow), versuchte er hiermit eine Säurung der Vollmilch und fand dabei eine viel feinere Ausflockung des Eiweißes. Als weiteren Vorzug gibt er den viel milderen Geschmack im Vergleich zur Milchsäurevollmilch an. Auch mache Milchsäure nach längerer Zeit harte Stühle, während bei Zitronensäurevollmilch die Stühle breiig bleiben sollen. Säuremilch hebt auch die Widerstandskraft gegen Infektionen der Haut und gegen Racheninfekte neben ihrer antidyspeptischen Wirkung. Wichtig ist ferner die Angabe, daß der klinische Eindruck einer direkten Beeinflußung der Rachitis und Spasmophilie gewonnen wurde. Jerlow hat diese Tatsache geprüft und gefunden, wie Calciumphosphate von Zitronensäure in Lösung gehalten werden. Er meint, diese Tatsache sei für das Zustandekommen der Rachitis von Bedeutung.

Kochmann und Steinbach haben ihrer Milchsäurevollmilch 2,5% Zitronensaft zugesetzt und sie neben Muttermilch zur Zwiemilchernährung und zur Dyspepsiebehandlung verwandt.

Die Zitronensäuremenge, die Weißenberg als die günstigste herausgefunden hat, ist mit 4,64 g auf einen Liter Vollmilch angegeben. Zur besseren Verteilung und zur Erzielung einer gleichmäßigeren Flockung, vermischt er sie vorher mit dem Kohlehydrat, das der Milch zugesetzt wird. Wie schon erwähnt, ist er zur Verwendung dextrinisierter Mehle gelangt. Zur gleichmäßigeren und einfacheren Herstellung soll das so gefundene Produkt, der Zitrotibin Nährzucker dienen.

So ist durch Variation und durch Änderung einzelner Bestandteile der Säuremilch eine große Zahl derartiger Nahrungsgemische für den Säugling angegeben, abgesehen davon, daß mit jeder Säure eine Säuremilch herzustellen ist.

Meyer berichtet von der Brauchbarkeit der Zitronensäurevollmilch in der Diätetik der Ruhr im Kindesalter. Behrens gibt an, bei Zitronensäurevollmilch weniger Rachitis gesehen zu haben; und auch amerikanische Autoren haben diese Angabe nachgeprüft (Arnold, Gonce und Templeton). Hess und Matzner benutzten schon früher Zitronen- und Orangensaft zur Säurung der Milch, die sie dann zur Ernährung bei Kindern jenseits des dritten Lebensmonats verwandten.

Schließlich soll auch noch die Essigsäuremilch und die Magensaftmilch erwähnt werden. Die erste von diesen beiden hat Dunham ausprobiert und zwar gab er 30 ccm gewöhnlichen Essig auf 450 ccm Milch, oder 0,3% offizinelle Essigsäure. Und endlich die Magensaftmilch: Das Rezept für Magensaftmilch nach Krasnogorski (cit. nach Šástin) verwendet 150 ccm Magensaft für 550 ccm Kuhmilch, 350 ccm 10% Reisschleim und 50 g Zucker.

Wenn so die Wirkungsweise der Säuremilch in vielen Punkten erkannt ist, vor allem übereinstimmend neben den Erfolgen bei Dyspepsien der subjektive Eindruck besonders guter Zunahmen (Beumer, Weißenberg) hervorgehoben und dann die Verwendbarkeit als Dauernahrung für den gesunden Säugling betont wird, so sind wohl viele der wirksamen Faktoren definiert, aber die theoretischen Grundlagen der Säuremilch auf ein einfaches Prinzip zurückzuführen, ist noch nicht gelungen.

Bei unseren eigenen klinischen Beobachtungen gewannen wir im Anfang keinen so günstigen Eindruck hinsichtlich der Gewichtszunahmen, auch kam es im Anfang der Beobachtungszeit bei einem Kinde zu einer Durchfallsstörung, so daß uns der klinische Erfolg im Vergleich mit anderen sonst üblichen Ernährungsweisen und den damit erzielten Ergebnissen interessierte. Wir wollten sehen, ob die Ernährung mit diesen sauren Gemischen so sehr viel einfacher ist, daß sie dann eine besondere Überlegenheit der Säuremilch über die üblichen Kuhmilchmischungen in der häuslichen Pflege bedeuten kann. Und auch besonders dann, wenn man nicht den antidyspeptischen Faktor in den Vordergrund rückt.

Unsere Beobachtungen stützen sich auf den Zeitraum von April 1930 bis Oktober 1931. Während dieser Zeit wurden 40 Kinder mit Säurevollmilch ernährt — insgesamt 3514 Tage. Von einzelnen abgesehen, ist die Säurevollmilch zwei bis fünf Monate gegeben worden, im Höchstfalle 149 und 162 Tage, im Durchschnitt etwa drei Monate, genau 87,9 Tage.

Es kam im allgemeinen eine Säurevollmilch zur Verwendung, der vor dem Kochen 2 % Mondamin und 5 % Zucker zugesetzt waren. Nachdem die Milch aufgekocht und gleich darauf gekühlt war, wurden unter Rühren 0,6 % offizinelle Milchsäure tropfenweise zugesetzt. Diese Milch entspricht der von Beumer abgeänderten Marriottschen Milchsäurevollmilch und hat den bekannten etwas herben Geschmack und auch die feine Flockung.

Unsere Beobachtungen wurden in einem Säuglingsheim gesammelt. Es handelte sich im wesentlichen dabei um gesunde Kinder in einem normalen Gedeihzustand und meist auch einem dem Alter entsprechenden Gewicht. Die jüngsten Säuglinge waren bei Beginn vier bis fünf Wochen alt, ein größerer Teil befand sich im ersten Trimenon. Die Ernährung erfolgte vom Augenblick der Umsetzung auf Milchsäurevollmilch bis zum Alter von einem halben Jahr so, daß anfangs nur die Milch gereicht wurde, mit vier bis fünf Monaten, meist viereinhalb Monaten, wurde Brühgries und kurz darauf auch Gemüse zugefüttert. In den Wintermonaten erfolgte als weiterer Zusatz standardisierter Lebertran oder Vigantol.

Bei sieben Kindern, die im Prinzip genau so ernährt wurden, erfolgte die Säurung mit Zitronensaft und zwar wurden 35 ccm auf einen Liter Vollmilch hinzugesetzt. Diese Zitronensaftvollmilch hatte eine ganz feine Flockung, so wie sie von der Zitronensäurevollmilch beschrieben ist, und diese Mischung war im Geschmack im Gegensatz zum herben Geschmack der Milchsäurevollmilch, süßlich-mild. Auch war der Säuregrad — bei der Milchsäurevollmilch betrug das p_H 4,8 — geringer, und zwar etwas wechselnd zwischen p_H 5,0 bis p_H 5,2. Beide Milchmischungen wurden von den Kindern gut genommen und es war auch niemals nötig, den Geschmack durch Süßstoff zu korrigieren. Wenn doch bei einzelnen Säuglingen Schwierigkeiten auftraten, so waren diese nicht anders, als es bei anderen Nahrungsgemischen auch vorkommt. Bei der Zitronensaftmilch mußte besonders in der ersten Woche nach dem Umsetzen bei fast allen Kindern aufgepaßt werden, und es war erforderlich die Kinder häufiger trocken zu legen, weil sich eine auffallende Empfindlichkeit der Haut des Gesässes zeigte und eine Neigung zum Wundsein bestand.

Die gewonnenen Kurven sollten zunächst nur den allgemeinen Eindruck vermitteln. Dann aber kam es weiter darauf an, diesen Eindruck durch exakte Angaben nach Möglichkeit zu stützen. Um

einen vergleichbaren Maßstab zu benutzen, wurden die Gewichtszunahmen zum Vergleich herangezogen. Es wurden also die Gewichtszunahmen in einzelnen Zeitabschnitten in Beziehung zueinander gesetzt. Weiter wurde untersucht, ob sich aus Schwankungen der Kurven besondere Gesetzmäßigkeiten ergaben. Die Kurven sollten zeigen, welche Calorienmengen einerseits zum Gedeihen nötig sind, und wie weit eine Toleranz der Nahrungsmenge gegenüber besteht. Bei dem verschiedenen Kaloriengehalt der gewöhnlichen Milchmischungen und der Milchsäurevollmilch — sie enthält auf 100 ccm rund 93 bis 94 Calorien — waren auch Rückwirkungen möglich auf den Wasserhaushalt. Besonderes Interesse beanspruchten aber die Fehler, die bei einer Ernährung mit Milchsäurevollmilch gemacht werden können und die Schwierigkeiten, die sich bei der Verwendung von Milchsäurevollmilch ergeben. Gewichtsschwankungen treten in diesem Alter schon bei kleinen Änderungen äußerer Art, ebenso wie bei einer Änderung im sonstigen Befinden des Säuglings ein, und sie bieten so einen gewissen festen Anhaltspunkt.

Die anderen Fragen, die sonst noch beschäftigen — Rachitis und Resistenz gegen Infektionen der Haut, des Rachens usw. — lassen sich leider nicht mit exakten Zahlen erfassen, sondern kann man hier nur den subjektiven Eindruck verwerten.

Bei der längeren Durchführung der Ernährung gesunder Säuglinge mit Milchsäurevollmilch war im Gegensatz zu der ersten noch tastenden Anwendung das Ergebnis günstig. Bei der Durchsicht der Kurven zeigte es sich, daß ein Teil der Säuglinge während der gesamten Zeit der Beobachtung sich in einem dauernd gleichwertig guten Gedeihzustand befand. Die Gewichtskurven waren in der ganzen Zeit in gleichmäßig stetem Anstieg. Die für die Dauer der gesamten Periode für den einzelnen Säugling gewonnenen und auf den Tag umgerechneten Gewichtszunahmen lagen im Durchschnitt bei 18,0 g bis 20,0 g. Doch finden sich auch eine Reihe höherer Werte, und zwar, was betont werden soll, durch den ganzen Zeitraum der Beobachtung. So 19,0 g während 162 Tagen, weiter 19,2 g während 130 Tagen, 19,9 g während 106 Tagen, 23,4 g während 64 Tagen, 23,6 g während 59 Tagen; also während des ersten und zweiten Trimenons Zunahmen in wünschenswerter Höhe, die sich aber auch mit anderen Gemischen erzielen lassen. Zu diesem im Ganzen befriedigenden Ergebnis steht im Gegensatz eine Reihe

von teilweise recht niedrigen Zahlen für die durchschnittlichen Gewichtszunahmen pro Tag, wodurch das Gesamtergebnis verschoben erscheint. Wenn man einen eindeutigen Begriff von der besprochenen Ernährungsform gewinnen will, so ist es notwendig, einige dieser Fälle näher zu beleuchten.

Es finden sich nämlich durchschnittliche Zunahmen von 3,3 g pro die während 12 Tagen und 4,5 g während 38 Tagen; 9,2 g während 50 Tagen; 10,9 g in 43 Tagen; 12,5 g in 94 Tagen; 13,3 g in 109 Tagen; 13,9 in 140 Tagen; 14,2 g in 74 Tagen.

Sie sollen zunächst genauer beachtet werden, weil aus ihnen auf einen ungenügenden Erfolg der Ernährungsweise geschlossen werden müßte, wenn hier, wie sich bei der genauen Durchsicht ergibt, anfangs einzelne für ein gutes Gedeihen wichtige Punkte nicht beachtet worden wären.

Der erste der oben angeführten Fälle ist zu kurze Zeit beobachtet, als daß sich besondere Schlüsse rechtfertigen lassen, wichtig ist aber, daß die Umsetzung auf Milchsäurevollmilch gerade in eine Zeit fiel, in der das Kind einen bronchitischen Infekt durchmachte. Es hatte dabei zwei bis drei Tage lang leichte Temperatursteigerung und es fanden sich dann anschließend daran vom 4. und 5. Tage an zerfahrene, nicht schleimige Stühle fünf bis sechsmal am Tage, die jedoch ohne jede Änderung der Nahrung nach dem 10. Tage verschwanden. Es ist also im Anschluß an den Infekt zu einer leichten Durchfallsstörung gekommen, die sich ohne daß eine Nahrungsänderung oder Teepause nötig wurde, behoben hat. Wenn es in den zwölf Tagen nicht zu einem Gewichtsansatz gekommen ist, so lag es einerseits an dem Infekt und seinen Folgeerscheinungen, zum anderen war die gebotene Calorienmenge — 109,4 Calorien pro kg Körpergewicht — wie sich aus den anderen Fällen ergibt, zu gering.

So mag auch der nächste Fall einen Hinweis auf den Energiequotienten, der bei Milchsäurevollmilch eingehalten werden muß, geben. Es wurde in 38 Tagen eine vorübergehende Gewichtszunahme von 220 g erzielt, die gegen Schluß wieder verloren ging. Es handelte sich hier um ein schwerer zum Gedeihen zu bringendes Kind, das auch mit gewöhlichen Milchmischungen nicht vorwärts gekommen war. Daß die verabfolgte Calorienmenge — 114,2 Calorien pro kg Körpergewicht — an der unteren Grenze der für dieses Kind notwendigen Menge lag, mag daraus

hervorgehen, daß bei Steigerung der Nahrungsmenge — etwa 120,0 Calorien pro kg, gleich 550 ccm M. S. V. am Ende des zweiten Monats eine Zunahme von 180,0 g in sieben Tagen erfolgte.

In der Tat findet man bei einer Durchsicht der Kurven der gut gediehenen Kinder einen Energiequotienten, der bei etwa 120 Calorien pro kg Körpergewicht für das erste Trimenon zu suchen ist, dabei allerdings erheblichen individuellen Schwankungen unterliegt.

Hieraus ergibt sich aber, daß man die Kinder wohl bei der Umsetzung, wie wir es getan haben, auf etwa demselben Energiequotienten halten kann, daß man dann aber doch sehr bald steigern muß.

Die sich so aus Alter und Gewicht ergebenden Milchsäurevollmilchmengen sind für das Alter von der sechsten bis zur achten Woche etwa 500 ccm M. S. V., von der achten bis zur zehnten Woche etwa 550 ccm bis 600 ccm M. S. V. und im dritten bis vierten Monat etwa 650 ccm bis 700 ccm M. S. V.

Bei den oben aufgeführten Fällen waren aber die hier herausgefundenen Werte für den Energiequotienten nicht eingehalten, und es kam erst dann zu einem befriedigenden Gedeihen, wenn eine entsprechende Mengenerhöhung durchgeführt wurde.

Bei einer ganzen Reihe von Kindern ergaben sich aber auch dabei noch Gewichtskurven, die im vierten Lebensmonat eine deutliche Abflachung aufweisen, und wir mußten die Feststellung machen, daß wir mit den für das erste Trimenon errechneten Energiequotienten nicht auskamen.

Als Beispiel soll folgender Fall dienen: Das Kind M. wurde nach dem Umsetzen auf Milchsäurevollmilch mit einer relativ geringen Kalorienmenge — vorher 102,6 Cal. pro kg, dann bei M. S. V. 110,4 Cal. pro kg im Alter von fünf Wochen — ernährt, wobei es nur zu einer mäßigen Gewichtszunahme kam, jedoch auf jede Nahrungssteigerung bei etwa gleichbleibendem Energiequotienten mit prompter Gewichtszunahme reagiert wurde. Im Alter von $4^1/_2$ Monaten war dann aber erst mit 800 ccm Milchsäurevollmilch ein weiteres Zunehmen zu erreichen, der Energiequotient betrug dabei 132,9 Cal. pro kg Körpergewicht.

Bei dem Kinde L. lagen die Verhältnisse ähnlich, auch dort erwiesen sich 700 ccm Milchsäurevollmilch als ausreichend. Das Gewicht der Kinder ist in diesem Alter schon so groß, daß bei einem so hohen Energiequotienten der Energiebedarf, selbst bei

dieser konzentrierten Nahrung, nicht mehr mit der üblichen Vollmilchmenge zu decken ist, Gleichzeitig ist der Energiebedarf bei Milchsäurevollmilch nach diesen Berechnungen, wie es von anderen konzentrierten Nahrungsgemischen bekannt ist, ganz allgemein als erhöht zu betrachten.

Bei einem Vergleich der Werte für den Energiequotienten, mit denen im ersten Trimenon noch ein Ansatz erzielt wurde, mit den Zahlen, die im vierten Lebensmonat zum Übergang auf Beikost zwangen, wollte man die Menge von 700 ccm bis 750 ccm Vollmilch nicht erheblich überschreiten, ergab für dieses Alter eine Erhöhung des Energiequotienten um etwa 15 Cal. pro kg Körpergewicht gegenüber dem zweiten Lebensmonat. Vergleichbare Zahlen sind die folgenden: Im zweiten Monat wurden mit 1. 103,4 Cal.; 2. 106,6 Cal.; 3. 134,6 Cal.; 4. 109,8 Cal. pro kg beispielsweise ein Ansatz erzielt, während bei denselben Kindern im Alter von 4½ Monaten sich folgende höhere Energiequotienten als notwendig erwiesen: 1. 130,2 Cal.; 2. 120,3 Cal.; 3. 150,3 Cal.; 4. 127,7 Cal. pro kg Körpergewicht.

Ist bei genauer Beobachtung der Erfolg mit Milchsäurevollmilch als gut erwiesen, so belegen diesen Zahlen den höheren Kalorienbedarf bei Milchsäurevollmilch und die letzten Beispiele machen es wahrscheinlich, daß mit steigendem Alter im zweitem Trimenon ein Mehrbedarf einsetzt. Die notwendigen Mengen sind individuell sehr verschieden und in den ersten Lebensmonaten um 115 bis 120 Cal. pro kg Körpergewicht, dann mit dem vierten Monat meist bei 130 Cal. pro kg Körpergewicht zu suchen, jedoch nicht genauer festzulegen.

So ist in den meisten Kurven mit etwa 4½ Monaten eine gewisse Abflachung zu erkennen. Es scheint dies auf der oben angeführten Tatsache des kalorischen Mehrbedarfs zu beruhen und es besteht so leicht die Gefahr, diesen Kindern nicht ausreichende Mengen von Milchsäurevollmilch zu geben, so daß ein Nichtgedeihen der Nahrung selbst zugerechnet wird.

Die Wirkung der Beikost mag durch folgendes Beispiel erläutert werden: Das Kind D., ein Säugling, der vor dem Umsetzen auf Milchsäurevollmilch gut gediehen war, — er bekam Buttermilch und zwar 110,2 Cal. pro kg Körpergewicht — wurde auf Milchsäurevollmilch umgesetzt, doch gelang es nicht, ihn mit einem Energieguotienten von 124,0 Cal. pro kg Körpergewicht zum Zunehmen zu bringen. Auf eine Steigerung wurde mit kurzdauerndem

Gewichtsanstieg reagiert. — bei 135,6 Cal. pro kg Körpergewicht, das sind 700 ccm M. S. V. bei einem Gewicht von 4800 g; — dieser hielt jedoch nur einige Tage an. Zu einer anhaltenden und steten Gewichtszunahme gelangte man auch hier erst, als Beikost gegeben wurde, wobei dann die durchschnittliche Zunahme täglich 20,3 g und wöchentlich 142,2 g betrug.

Auch bei dem Kinde Kn. scheint sich dasselbe Ergebnis zu finden. Auch hier ist erst ein gleichmäßiger Gewichtsanstieg zu erkennen von dem Moment an, wo man Breikost und Gemüse hinzugab. Die Umsetzung war hier von 750 ccm Halbmilch-Mehlschleim auf 500 ccm Milchsäurevollmilch erfolgt, Nahrungsmengen mit praktisch gleichem Kaloriengehalt — 128,0 Cal. pro kg und 126,0 Cal. pro kg Körpergewicht — und nach einigen Tagen erhöht, sodaß der Energiequotient 141,9 Cal. pro kg Körpergewicht betrug. Eine eigentliche Ursache für ein schlechtes Gedeihen ließ sich nicht finden, nur bestand ein großer Unterschied im Flüssigkeitsgehalt der beiden Nahrungsmengen. Auf das kg Körpergewicht berechnet, waren es bei der Halbmilch 203,2 ccm, bei der Milchsäurevollmilch 135,5 ccm.

Immerhin ein beträchtlicher Unterschied, so daß doch die Möglichkeit besteht, daß in diesem Falle die Flüssigkeitsmenge an sich nicht mehr ausgereicht hat.

Bei einer Betrachtung der verabfolgten Flüssigkeitsmengen sieht man, wie es möglich ist, geringere Mengen zu geben, als es mit den üblichen Nahrungsgemischen geschieht. Im allgemeinen liegen die Zahlen bei Milchsäurevollmilch um $^1/_5$ bis $^1/_4$ niedriger als vor dem Umsetzen, so z. B. bekamen die Kinder pro kg Körpergewicht an ccm Flüssigkeit vor dem Umsetzen 1. 160 ccm, 2. 171,9 ccm, 3. 153,4 ccm, 4. 172,0 ccm, 5. 202,3 ccm; nachher 1. 128 ccm, 2. 143,2 ccm, 3. 113,5 ccm, 4. 139,4 ccm, 5. 165 ccm. Nur bei dem Kinde G. fällt ein besonders großer Unterschied ins Auge, der fast 40 % beträgt — 202,7 ccm pro kg Körpergewicht zu 115,2 ccm pro kg. — Hier erfolgt anfangs keine Gewichtszunahme, doch kommt es zu einem prompten anhaltenden Gewichtsanstieg ohne Änderung der Milchsäurevollmilchmenge durch einfache Teezulagen. Die Flüssigkeitsmenge auf ein kg Körpergewicht berechnet betrug jetzt 151,5 ccm. Es ist also ein gewisses Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Flüssigkeitsgehalt der Nahrung, der Kalorienmenge und dem Körpergewicht anzunehmen, welche Werte jedoch individuellen Schwankungen

unterliegen. So war es erforderlich, der Hälfte der Kinder zeitweilig zur Milchsäurevollmilch Tee hinzu zufüttern.

Noch eine kurze Bemerkung zur Toleranz der Nahrungsmenge gegenüber. Wenn man sich an den Grundsatz hält, die Kinder beim Umsetzen von einer der üblichen Milchmischungen auf Milchsäurevollmilch nicht erheblich im Energiequotienten zu steigern, so begibt man sich eher in Gefahr die notwendige Nahrungsmenge zu unterschreiten. Über den verhältnismäßig höheren Energiequotienten ist oben gesprochen. Über 150 Cal. pro kg Körpergewicht wurden von unseren Kindern toleriert und Gleich gibt selbst Werte von 196 Cal. pro kg Körpergewicht an.

Bei der Beurteilung der Widerstandsfähigkeit gegen Infekte ist man weitgehend auf den subjektiven Eindruck angewiesen.

In diesem Zusammenhang muß eine Durchfallsstörung bei einem $2^1/_2$ Monate altem Kinde angeführt werden. Das Kind war mit 600 ccm Milchsäurevollmilch entsprechend 125 Cal. pro kg Körpergewicht bei einem Gewicht von 4200 g in einem guten Gedeihzustand, als es plötzlich ohne besondere Ursache zu leichter Temperatursteigerung bis 37,8 und acht bis elf teilweise schleimigen und vereinzelt auch mit geringer Blutbeimengung versehenen Stühlen kam, so daß eine Teepause eingelegt wurde. Eine bakterielle Stuhluntersuchung, die vorgenommen wurde, fiel negativ aus. Hier handelt es sich also um eine Durchfallsstörung, die bei Milchsäurevollmilch aufgetreten ist und für die eine bakterielle Ursache nicht gefunden wurde. Retrospektiv scheint die Teepause nicht dringend nötig und es wäre auch dort dann weiterhin bei ausreichender Milchsäurevollmilchmenge ein Gewichtsansatz zu erwarten gewesen.

Zur Beurteilung der Widerstandsfähigkeit gegen grippale Infektionen, ebenso Infektionen der Haut, die nach Angaben der Literatur gebessert werden sollen, steht kein exakter Maßstab zur Verfügung, weil ja diese Dinge von den verschiedensten anderen Faktoren der Umwelt abhängig sind. Bei rund 50 % der Kinder ist nun auf den Kurven Husten oder leichte Bronchitis verzeichnet, nicht so häufig Schnupfen. Es wurde allerdings auf diese Dinge besonders geachtet. Auch ganz geringfügige Befunde wurden vermerkt. Irgendwelche Rückschlüsse für oder gegen eine verminderte Anfälligkeit gegen diese Infektionen sind kaum zu ziehen, auch wenn der allgemeine Eindruck günstig war und nie ernstere

Infektionen auftraten. Ebensowenig wie während einer Pertussisepidemie waren nach der Impfung Störungen zu verzeichnen.

Zu den Stühlen ist noch zu bemerken, daß diese während der ganzen Dauer der Ernährung mit Milchsäurevollmilch im allgemeinen konsistent-breiig waren oder aber geformt und es kam zu regelmäßigen meist täglichen Entleerungen. Bei einem Drittel der Kinder wurden die Stühle mit der Zeit knollig und fest. Mikroskopisch war eine gemischte Flora zu finden, die sich nicht von der bei gewöhnlicher künstlicher Ernährung unterschied. Die Reaktion der Stühle war meist alkalisch, besonders bei Zitronensaftmilch. Jedoch muß hier erwähnt werden, daß fünf der mit Zitronensaftvollmilch ernährten Kinder, die sich sonst klinisch in nichts von den Milchsäurevollmilch-Kindern unterschieden und immer mit ihnen zusammen betrachtet werden konnten, besonders in der ersten und zweiten Woche trotz sorgfältigster Pflege bei der Zitronensaftmich wunde Gesäße bekamen.

Ob der Milchsäurevollmilch eine besondere antirachitische Wirkung zukommt, läßt sich aus unserer dafür zu kleinen Beobachtungsreihe nicht ersehen.

Furunkel wurden bei sieben dieser Kinder verzeichnet, sich sogar einige Male wiederholend, besonders am Hinterkopf. Einmal entstand eine größere phlegmonöse Infiltration am Rücken. Auch hier kann man keine besonderen Rückschlüsse ziehen, doch ist der Eindruck nicht übermäßig günstig. Bezüglich Turgor und Tonus hatten wir bei den mit Milchsäurevollmilch ernährten Kindern einen günstigen Eindruck. Die Kinder hatten alle ein strammes, nicht zu reichliches Fettpolster, dabei eine gesunde Hautfarbe.

Zusammenfassend kann man für die Ernährung mit Milchsäurevollmilch, soweit sie gesunde Säuglinge betrifft, folgende Anhaltspunkte geben:

1. Die theoretischen Grundlagen der Säuremilchernährung liegen, obwohl einzelne Punkte geklärt sind, nicht genügend offenbar, um die besonderen Wirkungen verständlich zu machen.

2. Die Umsetzung von einer der üblichen Milchmischungen auf Milchsäurevollmilch erfolgt am besten so, daß der Kaloriengehalt beider Nahrungsgemische gleich, beziehungsweise der der Milchsäurevollmilch etwas größer ist.

3. Beim Umsetzen von einer der üblichen Milchmischungen auf Milchsäurevollmilch macht sich die verminderte Wasserzufuhr

bisweilen in mangelhaftem Gewichtansatz bemerkbar, zumal, wenn der Unterschied gegen vorher besonders groß ist. Der Erfolg einer Teezufütterung wird weiter schnelle Aufklärung geben.

4. Die notwendigen Milchsäurevollmilchmengen betrugen bei normalgewichtigen Säuglingen von der sechsten bis zur achten Lebenswoche etwa 500 ccm, von der achten bis zur zehnten Woche etwa 550 bis 600 ccm und im dritten bis vierten Monat etwa 650 bis 700 ccm.

5. Beikost zur Milchsäurevollmilch ist erforderlich, wenn der Kalorienbedarf nicht gedeckt werden kann, ohne mit der Milchmenge über 700 ccm hinauszugehen.

6. In der Anstalt hat sich die Milchsäurevollmilch als Dauernahrung gesunder Säuglinge bewährt und sich ihre Handhabung als verhältnismäßig leicht erwiesen.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. F. Goebel für die freundliche Überlassung des Themas und für die Anleitung zu dieser Arbeit meinen Dank auszusprechen.

Meine Lehrer waren: Abderhalden, Beneke, Brand, Brugsch, Clausen, Eckert-Möbius, Eisler, Gerlach, Goebel, Grouven, Grund, Haecker, Hauptmann, Hertz, Hett, Hülse, Karsten, Kochmann, Kok, Lindemann, Loeffler, Nürnberger, Pietruski, Pönitz, Schätz, P. Schmidt, Stieda, Stieve, Voelcker, Volkmann, Vorländer, Waetgen, Wertheimer.

Literatur-Verzeichnis.

Arnold — Arch. of pediatr. 46. 1929. 637. ref. Z. B. f. Kinderheilk. 24. 1930. 18.

Behrens — Archiv für Kinderheilkunde Bd. 86. 1929. 90.

Bermuth u. Duken — Archiv f. Kinderheilkunde Bd. 80. 1926. 21.

Bernheim-Karrer — Schweiz. med. Wschr. 1929. 973.

Beumer — Dtsch. med. Wschr. I. 1930. 44—46.

Beumer — zur Berl. Klin. Jg. 37. H. 414. 1930.

Blackham — J. State med. 38. 1930.
ref. Z. B. f. Kinderheilk. Bd. 24. 1930. 24.

Blühdorn — Monatsschrift f. Kinderheilk. 13. 1916. 297.

Bosch — Zeitschr. f. Kinderheilkunde H. 1. 1930. 50.

Czerny — Czerny-Keller, Des Kindes Ernährung. 2. Aufl. 2. Bd. 1928. 101.

Dunham — Americ. journ. of the dis. of childr. 29. 1925. 200. ref. Z. B. f. Kinderheilk. 18. 1925. 472.

Dunham — Americ. journ. of the dis. of childr. 32. 1926. 384. ref. Z. B. f. Kinderheilk. 20. 1927. 310.

Eggston u. Norman — New York med. journ. Bd. 115. N. 11. 1922. 683. ref. Z. K. f. Kinderheilk. 13. 1923. 454.

Faber — Arch. of pediatric. Bd. 40. 1923. 440.

Flood — Americ. journ. of the dis. of childr. Bd. 29. 1925. 759.

Gleich — Arch. of pediatr. Bd. 41. 1924. 548.

Gleich — Arch. of pediatr. Bd. 42. 1925. 432.

Gonce u. Templeton — Americ. journ. of the dis. of childr. Bd. 39. 1930. 265.

Hainiß — Orvosihetilap Jg. 66 N. 27. 1922. 274. ref. Z. B. f. Kinderheilk. 13. 1923. 491.

Heinemann — ref. Z. B. f. Kinderheilk. 10. 1921. 396.

Heß u. Matzner — Journ. of the americ. med. assoc. Bd. 82. 1924. 1604.

Hohn u. Webbs — Americ. journ. of the dis. of childr. 40. 1930. S. 260.

de Jager — zit. nach Caro: Ueber Buttermilch als Säuglingsnahrung. Archiv f. Kinderheilk. N. 34. 323.

Jerlow ref. Z. B. f. Kinderheilk. 23. 1930. 789,

Johnson Boston med. a. surg. journ. Bd. 193. Nr. 27. 1925. 1231. ref. Z. B. f. Kinderheilk. 19. 1926. 434.

Kestner M. m. W. 24. 1918. 655.

Klotz M. m. W. Jg. 67. 1920. 372.

Klotz Jahrb. für Kinderheilk. 70. 1909. 1.

Kochman u. Steinbach Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 118. 3. Folge Bd. 68, 1927. 36.

Leichtentritt Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 94. 3. Folge Bd. 44. 1921. 119.

Lembke Med. Klin. Jg. 21. 1925. 851.

Lunz Arch. f. Kinderheilk. Bd. 82. 1927. 145.

Marriott Monatsschr. f. Kinderheilk. 1923. 26. 426.

Marriott Journ. of the Americ. med. assoc. Bd. 89. N. 11. 1923. 862.

Marriott u. Davidsohn Journ. of the Americ. med. assoc. Bd. 81. N. 24. 1923. 2007.

Marriott u. Davidsohn Americ. journ. of the dis. of childr. Bd. 26. N. 6. ref. Z. B. f. Kinderheilk. 16. 1924. 309.

Meyer Arch. f. Kinderheilk. Bd. 82. 1927. H. 4.

Moll Arch. f. Kinderheilk. Bd. 42. 1905. 327.

Mosse u. Hoppe Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 36. 1927. 1.

Müller Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 38. 1924. 705.

Neucki u. Siebener zit. nach Klotz: Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 70. 1901. 1.

Nierman u. Winter Arch. f. Kinderheilk. Bd. 89. 1930. 290.

Ohta Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 85. 1917. 359.

Pfaundler Kli. Wo. Jg. 7. 1928. 1060.

Popawa Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 32. 1926. 521.

Rietschel M. m. W. Jg. 67, Bd. 2. 1920. 35.

Rommel Arch. f. Kinderheilk. 37. 1903. S. 252.

Rosenbaum Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 97. 1922.

Šastin Pediatr. 12. 1928. S. 109. russisch ref. Z. B. f. Kinderheilk. 23. 1930. 118.

Schaps Jahrb. f. Kinderheilk. 101. 1923. S. 316.

Scheer u. Salomon Monatsschr. Bd. 27. 1924. 406.

Scheer u. Salomon Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 104. 3. Folge Bd. 54. 1924. 65.

Scheer, Müller, Salomon Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 106. 3. Folge Bd. 56. 1924. 85.

Schiff u. Gottstein Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 107. 3. Folge 1924 S. 99.

Schiff u. Mosse Abhandl. aus d. Kinderheilk. u. ihr. Grenzgeb. Beiheft z. Jahrb. f. Kinderheilk. H. 3. 1924. 1

Schönfeld Jahrb. f. Kinderheilk. 1930. S. 363.

Shaw Arch. of pediatr. Bd. 39. N. 6. 1922. 364. ref. Z. B. f. Kinderheilk. 13. 1923. 454.

Sherman Arch. of pediatr. Bd. 37. N. 7. 1920. 434. ref. Z. B. f. Kinderheilk. 10. 1921. 1.

Stephan u. Walker Lancet Bd. 213. N. 2. 1927. S. 63. ref. Z. B. f. Kinderheilk. Bd. 21. 1928. 249.

Texeira de Mattos Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 55. 1902. 1.

Thoenes Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 128. 1930. 155.

Veeder ref. Z. B. f. Kinderheilk. Bd. 14. 1923. 388.

Vollmer Kli. Wo. Jg. 6. 1927. 1806.

Wateff Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg. Jg. 21. 1924. 445.

Weissenberg Arch. f. Kinderheilk. Bd. 78. 1926. 276.

Weissenberg Arch. f. Kinderheilk. Bd. 84. 1928. H. 3.

Weissenberg Med. Welt 1928. Nr. 20.

Ziesch Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 114. 3. Folge Bd. 64 1926. 216.

Lebenslauf.

Am 23. Juli 1905 wurde ich, Hans Rohde, als Sohn des Obersteuermanns Paul Rohde und seiner Frau Elsa, geb. Valk, in Kiel geboren. Meine Jugend verbrachte ich in Wilhelmshaven, wo ich die Städtische Oberrealschule besuchte und im März 1925 das Abiturientenexamen ablegte. Im Oktober 1925 begann ich das medizinische Studium in Halle und blieb dann auch die ganze Zeit des zehnsemestrigen Studiums dort. Im August 1927 bestand ich vor dem ärztlichen Prüfungsausschuß in Halle die ärztliche Vorprüfung und im Dezember 1930 das medizinische Staatsexamen.

Von Dezember 1930 bis zum August 1931 war ich als Medizinalpraktikant an der Unversitätskinderklinik in Halle, Direktor Prof. Dr. Goebel, tätig. Den übrigen Teil der Praktikantenzeit verbrachte ich an der Städtischen Kinderklinik in Dortmund, Direktor Prof. Dr. Engel, wo ich dann noch ein halbes Jahr als Volontärarzt blieb. Seit dem 1. Juli 1932 bin ich auf der Krankenstation und dem Säuglingsheim des Jugendamtes Hamburg, Direktor der ärztlichen Abteilung des Jugendamtes Hamburg Prof. Dr. Villinger, beschäftigt.